



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 102 29 888.2

Anmeldetag: 03. Juli 2002

Anmelder/Inhaber: DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH, Traunreut/DE

Bezeichnung: Vorrichtung und Verfahren zum Anbringen eines Maßstabs oder Maßstabträgers oder einer Maßstabführung sowie Maßstab, Maßstabträger oder Maßstabführung oder Schutzband dafür

IPC: G 01 B, C 09 J

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 12. Mai 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

A handwritten signature in black ink, likely of the President of the German Patent and Trade Mark Office.

Dr. Johannes Heidenhain GmbH
Dr.-Johannes-Heidenhain-Str. 5
83301 Traunreut

Vorrichtung und Verfahren zum Anbringen
eines Maßstabs oder Maßstabträgers oder einer Maßstabführung
sowie Maßstab, Maßstabträger oder Maßstabführung oder
Schutzband dafür

Technisches Gebiet

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Anbringen eines Maßstabs oder Maßstabträgers oder einer Maßstabführung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1, einen zugehörigen Maßstab oder Maßstabträger oder eine Maßstabführung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 6, ein Schutzband gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 12 sowie ein Verfahren gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 17.

Solche Maßstäbe können an Werkzeugmaschinen oder Koordinatenmessmaschinen angebracht werden. Diese Maschinen haben zumindest zwei zueinander bewegliche Teile; der Maßstab wird an einem der beiden Teile befestigt und dient dann zusammen mit einem Abtastkopf an dem anderen der beiden Teile dazu, die Relativbewegung der beiden Teile zu messen.

Für eine solche Positionsmessung an Werkzeugmaschinen oder Koordinatenmessmaschinen werden oft sehr lange Maßstäbe benötigt. Diese Maßstäbe müssen parallel zur Messrichtung ausgerichtet befestigt werden, wobei die Messrichtung durch die Führung der Werkzeug- oder Messmaschine vorgegeben ist.

Stand der Technik

Es wurden schon verschiedene Maßnahmen zum Anbringen von Maßstäben vorgeschlagen.

Gemäss der EP 0 388 453 B1 wird ein selbstklebender Bandmaßstab ausgerichtet zum Führungsablauf eines Schlittens einer Werkzeug- oder Messmaschine aufgeklebt, und zwar mittels einer Justiervorrichtung. Diese Art der Befestigung bietet eine gute Zuordnung des Bandmaßstabs zum Abtastkopf, sie ist jedoch nur für hochelastische Maßstäbe in Bandform verwendbar. Die Justiervorrichtung wird stets anstelle des Abtastkopfes an den Schlitten angebracht, so dass zur Ausrichtung des Bandmaßstabs der Abtastkopf entfernt, die Justiervorrichtung angebracht, diese nach der Ausrichtung wieder entfernt und der Abtastkopf wieder angebracht werden muss. Dies gestaltet sich insgesamt recht aufwändig.

Alternativ können, wie beispielsweise in der DE 197 00 367 A1 beschrieben, zur Ausrichtung eines Maßstabs seitliche Anlegeelemente vorgesehen sein, gegen die das Maßband angelegt wird.

Eine ebenfalls weit verbreitete Befestigungsart für dünne Maßstäbe besteht darin, den Maßstab in eine Nut eines Maßstabträgers einzubringen. Dies ist in der Firmenschrift "NC Längenmeßsysteme" der Firma Dr. Johannes Heidenhain GmbH vom September 1998, Seiten 58 und 59 beschrieben. Dabei werden Maßstabträger in Form von Profilen aus stranggepresstem Aluminium mit einem doppelseitig klebenden Klebeband an einer Befestigungsfläche befestigt, und danach wird ein Maßstab in die Aufnahmenut des Profils eingeschoben. Auch hier besteht das Problem, den Maßstabträger exakt parallel zur Messrichtung auszurichten.

Alternativ besteht auch die Möglichkeit, zunächst eine Maßstabführung ausgerichtet an die Anbaufläche anzubringen,

an der dann wiederum der Maßstab selbst ausgerichtet werden kann.

Bei den bisher bekannten Anbringverfahren für Maßstäbe, Maßstabträger oder Maßstabführungen sind stets Justiervorrichtungen vorgesehen, die zu diesem Zweck an der Werkzeugmaschine oder Koordinatenmessmaschine angebracht werden und nach der Anbringung des Maßstabs oder Maßstabträgers wieder von der Maschine entfernt werden müssen.

Darstellung der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine weniger aufwändige Vorrichtung zu schaffen, um Maßstäbe, Maßstabträger oder eine Maßstabführung bei der Anbringung an eine Werkzeugmaschine oder Koordinatenmessmaschine auf einfache Weise auszurichten.

Diese Aufgabe wird einerseits durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

Bei dieser Vorrichtung zum gerichteten Anbringen eines Maßstabes oder Maßstabträgers oder einer Maßstabführung eines Längenmeßsystems an eine Anbaufläche eines ersten Körpers, wobei ein bezüglich des ersten Körpers in einer Messrichtung relativ beweglicher, zweiter Körper vorgesehen ist und wobei der Maßstab bzw. Maßstabträger bzw. die Maßstabführung auf der Anbaufläche parallel zu dieser Messrichtung ausrichtbar ist, wobei der zweite Körper einen Abtastkopf aufweist, ist am zweiten Körper ein Ausrichtprofil vorgesehen, welches zum Ausrichten des Maßstabs oder Maßstabträgers oder der Maßstabführung mit einem komplementären Bandprofil am Maßstab oder Maßstabträger oder an der Maßstabführung zusammenwirkt.

Erfindungsgemäß wird demnach der zweite Körper direkt zur Ausrichtung des Maßstabs verwendet, ohne dass eine

Justiervorrichtung an den zweiten Körper angebracht und nach der Ausrichtung wieder von dem zweiten Körper entfernt werden müsste. Der zweite Körper kann dabei entweder das Maschinenbett oder ein beweglicher Schlitten der Maschine sein. Die Ausrichtung geschieht mittels des Ausrichtprofils am zweiten Körper und des Bandprofils am Maßstab bzw. Maßstabträger. Während der Ausrichtung befindet sich der Abtastkopf bereits am zweiten Körper und muss nicht zur Ausrichtung demontiert und nachher wieder angebracht werden.

Vorteilhafte Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Vorrichtung ergeben sich aus den zugehörigen Unteransprüchen.

Das Bandprofil befindet sich vorzugsweise an einem Schutzband, das auf den Maßstab bzw. Maßstabträger bzw. die Maßstabführung aufgebracht ist. Ein solches Schutzband ist normalerweise in Form einer selbstklebenden Folie vorgesehen, um den Maßstab, insbesondere die darauf vorgesehene Skala, bei der Ausrichtung und Anbringung vor Beschädigungen zu schützen. Das erfindungsgemäße Schutzband weist nun das Bandprofil auf, welches mit dem Ausrichtprofil an dem zweiten Körper der Maschine zur Ausrichtung des Maßstabs oder Maßstabträgers oder der Maßstabführung zusammenwirkt. Nach der Ausrichtung wird das profilierte Schutzband von dem Maßstab oder Maßstabträger oder der Maßstabführung abgezogen, wobei der zur Messung erforderliche Abtastabstand entsteht.

Das Ausrichtprofil ist an einem Abtastkopf vorgesehen, der Teil des zweiten Körpers ist. Das profilierte Schutzband kann dann gleichzeitig zur Einstellung des Abtastabstands bei der Montage des Abtastkopfes an ein Maschinenteil, d.h. an den zweiten Körper dienen. Dazu muss die Dicke des Schutzbands entsprechend dem gewünschten Abtastabstand gewählt werden.

Das Ausrichtprofil kann in Form von zumindest einer Ausnehmung und/oder von zumindest einem Vorsprung vorliegen.

Die Vorrichtung kann ferner außerdem eine Andrückeinrichtung zum Andrücken des Maßstabs oder Maßstabträgers oder der Maßstabführung an die Anbaufläche der Maschine aufweisen.

Die Aufgabe wird außerdem gelöst durch einen Maßstab oder einen Maßstabträger oder eine Maßstabführung gemäß dem Anspruch 6 oder ein Schutzband gemäß dem Anspruch 12 sowie durch ein Verfahren gemäß dem Anspruch 17.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Die Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnungen näher erläutert. Es zeigt

- Fig. 1 eine Seitenansicht einer Koordinatenmessmaschine,
- Fig. 2 eine Vorderansicht der Koordinatenmessmaschine,
- Fig. 3 vier verschiedene Ausgestaltungen von erfindungsgemäßen Ausrichtprofilen und Bandprofilen zur Ausrichtung eines Maßstabs,
- Fig. 4 eine erfindungsgemäße Vorrichtung zur Ausrichtung von einer Maßstabführung,
- Fig. 5 eine erfindungsgemäße Vorrichtung, die außerdem eine Andrückeinrichtung aufweist, und
- Fig. 6 eine erfindungsgemäße Vorrichtung zum Ausrichten eines Maßstabträgers.

Ausführliche Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsform

Eine bevorzugte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung wird nun mit Bezug auf die Zeichnungen genauer beschrieben.

In den Fig. 1 und 2 ist eine Koordinatenmessmaschine mit einem Maschinenbett 1 und einem Schlitten 2 dargestellt. Der Schlitten 2 ist in Längsrichtung X entlang einer Linearführung 3 verschiebbar. Zur Erfassung der Position des Schlittens 2 relativ zum Bett 1 wird eine Längenmeseinrichtung, bestehend aus einem Maßstab 4 und einem Abtastkopf 5, verwendet.

In dem in Fig. 1 und 2 dargestellten Beispiel ist der Maßstab 4 ein Metallband, welches auf seiner Unterseite 7.1 mit einer doppelseitig klebenden Folie 8 versehen ist.

Damit der Abtastkopf 5 bei der Bewegung des Schlittens 2 relativ zum Bett 1 die Teilung 4.1 des Maßstabs 4 kontinuierlich berührungslos abtasten kann, muss der Maßstab 4, parallel zur Verfahrerrichtung X des Abtastkopfes 5 und somit des Schlittens 2 ausgerichtet, am Bett 1 befestigt sein.

Dazu ist erfindungsgemäß ein Ausrichtprofil 11, 11', 11'', 11''' an dem Abtastkopf 5 sowie ein komplementäres Bandprofil an dem auszurichtenden Maßstab 4 vorgesehen. Das Bandprofil befindet sich an einem profilierten Schutzband 9, mit dem der Maßstab 4 während des Ausrichtens abgedeckt ist. Ein solches Schutzband 9 dient gleichzeitig dazu, die Skala des Maßstabs 4 während des Ausrichtens vor Beschädigungen zu schützen, um spätere Messfehler durch Kratzer etc. auf der Skala zu vermeiden.

Beim Ausrichten des Maßstabs 4 wirken nun das Ausrichtprofil 11 am Abtastkopf 5 und das Bandprofil am Schutzband 9 zusammen. Der Maßstab 4 ist wie gesagt an seiner Unterseite mit einer Klebefolie 8 versehen. Diese Klebefolie 8 wird während des Ausrichtvorgangs nach und nach von der Unterseite des Maßstabs 4 abgezogen, und die ausgerichteten Bereiche des Maßstabs 4 werden auf das Bett 1 gedrückt und mittels der Klebefolie 8 fest auf dem Bett 1 verklebt. Das Andrücken des

Maßstabs 4 kann manuell oder mittels einer Andrückeinrichtung geschehen, beispielsweise mit der mit Bezug auf Fig. 5 beschriebenen Andrückeinrichtung.

Nach dem Ausrichten und Aufkleben des Maßstabs 4 wird das profilierte Schutzband 9 von dem Maßstab 4 abgezogen, wodurch sich bei geeigneter Dicke des Schutzbands 9 auch der für eine Messung erforderliche Abtastabstand h (s. Fig. 3a) zwischen Maßstab 4 und Abtastkopf 5 ergibt.

Fig. 3 a-d zeigt vier verschiedene Möglichkeiten zur Ausgestaltung des Ausrichtprofils 11, 11', 11'' bzw. 11''' sowie des komplementären Bandprofils am Schutzband 9 zur Ausrichtung eines Maßstabs 4. Selbstverständlich sind auch andere Kombinationen von Ausnehmungen bzw. Vorsprüngen denkbar, solange das Ausrichtprofil 11 und das Bandprofil des Schutzbands 9 so zusammenpassen, dass der Maßstab 4 während einer Bewegung des Abtastkopfes 5 in Messrichtung durch die zusammenwirkenden Profile ausgerichtet wird.

Fig. 4 zeigt eine Abwandlung der erfindungsgemäßen Vorrichtung, die hier zur Ausrichtung einer Maßstabführung in Form von zwei Führungsbändern 7, 7' dient, die das erfindungsgemäße profilierte Schutzband 9 aufweisen. Die übrigen Elemente der Vorrichtung in Fig. 4 entsprechen den Fig. 3 a-d. In einer weiteren, hier nicht dargestellten Abwandlung kann das Schutzband 9 auch an einem auszurichtenden Maßstabträger vorgesehen sein, der eine Nut aufweist, in die nach dem Ausrichten des Maßstabträgers ein Maßstab oder Maßband eingeschoben wird.

Fig. 5 zeigt eine Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Vorrichtung, die außerdem eine Andrückeinrichtung 10 aufweist. Mittels dieser Andrückeinrichtung 10 kann der Maßstab 4, nachdem er über die zusammenwirkenden Profile (hier nicht erkennbar) ausgerichtet worden ist, an die Anbaufläche 1.1 des Maschinenbetts 1 angedrückt werden, so

dass er mittels der Klebefolie 8 an der Anbaufläche 1.1 befestigt wird. Die Messrichtung, d.h. die Bewegungsrichtung des Abtastkopfes 5 bezüglich des Maschinenbetts, ist in Fig. 5 durch einen Pfeil gekennzeichnet.

Schließlich zeigt Fig. 6 eine erfindungsgemäße Vorrichtung zum Ausrichten eines Maßstabträgers. Ein Maßstab 4, beispielsweise ein Metallband, ist hier in einer Nut 6 eines Maßstabträgers 13 formschlüssig befestigt. Damit der Abtastkopf 5 bei der Bewegung des Schlittens 2 relativ zum Bett 1 die Teilung 4.1 des Maßstabs 4 kontinuierlich berührungslos abtasten kann, muss der Maßstabträger 13 parallel zur Verfahrrichtung des Schlittens 2 ausgerichtet befestigt sein. Der Maßstabträger 13 ist auf seiner Unterseite 7.1 mit einer doppelseitig klebenden Folie 8 versehen. Der Maßstab 4 selbst kann bereits während der Ausrichtung am Maßstabträger 13 befestigt sein, oder erst nach dem Aufkleben in die Nut 6 des Maßstabträgers 13 eingeschoben werden.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum gerichteten Anbringen eines Maßstabes (4) oder Maßstabträgers (13) oder einer Maßstabführung (7, 7') eines Längenmeßsystems an eine Anbaufläche (1.1) eines ersten Körpers (1), wobei ein bezüglich des ersten Körpers (1) in einer Messrichtung (X) relativ beweglicher, zweiter Körper (2) vorgesehen ist und wobei der Maßstab (4) bzw. Maßstabträger (13) bzw. die Maßstabführung (7, 7') auf der Anbaufläche (1.1) parallel zu dieser Messrichtung (X) ausrichtbar ist, und wobei der zweite Körper (2) einen Abtastkopf (5) aufweist,

dadurch gekennzeichnet, dass

an dem zweiten Körper (2) ein Ausrichtprofil (11, 11', 11'', 11''') vorgesehen ist, welches zum Ausrichten des Maßstabs (4) oder Maßstabträgers (13) oder der Maßstabführung (7, 7') mit einem komplementären Bandprofil am Maßstab (4) bzw. Maßstabträger (13) bzw. der Maßstabführung (7, 7') zusammenwirkt.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Bandprofil an einem abnehmbaren Schutzband (9) des Maßstabs (4) bzw. Maßstabträgers (13) bzw. der Maßstabführung (7, 7') vorgesehen ist

3. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Ausrichtprofil (11, 11') in Form von zumindest einer Ausnehmung vorliegt.

4. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Ausrichtprofil (11'', 11''') in Form von zumindest einem Vorsprung vorliegt.

5. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung außerdem eine

Andrückeinrichtung (10) zum Andrücken des Maßstabs (4) bzw. Maßstabträgers (13) bzw. der Maßstabführung (7, 7') an die Anbaufäche (1.1) aufweist.

6. Maßstab (4), Maßstabträger (13) oder Maßstabführung (7, 7') eines Längenmeßsystems, dadurch gekennzeichnet, dass der Maßstab (4), der Maßstabträger (13) oder die Maßstabführung (7, 7') ein Bandprofil aufweist, das so ausgestaltet ist, dass es mit einem Ausrichtprofil (11, 11', 11'', 11''') einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5 zur Ausrichtung des Maßstabs (4) bzw. des Maßstabträgers (13) bzw. der Maßstabführung (7, 7') zusammenwirken kann.

7. Maßstab (4), Maßstabträger (13) oder Maßstabführung (7, 7') nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Bandprofil an einem Schutzband (9) vorgesehen ist, das abziehbar an dem Maßstab (4), dem Maßstabträger (13) oder der Maßstabführung (7, 7') vorgesehen ist.

8. Maßstab (4), Maßstabträger (13) oder Maßstabführung (7, 7') nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Bandprofil in Form von zumindest einer Ausnehmung vorliegt.

9. Maßstab (4), Maßstabträger (13) oder Maßstabführung (7, 7') nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Bandprofil in Form von zumindest einem Vorsprung vorliegt.

10. Maßstab (4), Maßstabträger (13) oder Maßstabführung (7, 7') nach einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass er bzw. sie aufrollbar ist.

11. Maßstab (4), Maßstabträger (13) oder Maßstabführung (7, 7') nach einem der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Schutzband (9) selbstklebend mit geringer Haftfestigkeit ausgestaltet ist.

12. Schutzband (9) für einen Maßstab (4) oder Maßstabträger (13) oder eine Maßstabführung (7, 7') eines Längenmeßsystems, dadurch gekennzeichnet, dass das Schutzband (9) ein Bandprofil aufweist, das so ausgestaltet ist, dass es mit einem Ausrichtprofil (11, 11', 11'', 11''') einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5 zur Ausrichtung des Maßstabs (4) bzw. des Maßstabträgers (13) bzw. der Maßstabführung (7, 7') zusammenwirken kann.
13. Schutzband (9) nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Bandprofil in Form von zumindest einer Ausnehmung vorliegt.
14. Schutzband (9) nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, dass das Bandprofil in Form von zumindest einem Vorsprung vorliegt.
15. Schutzband (9) nach einem der Ansprüche 12 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass es aufrollbar ist.
16. Schutzband (9) nach einem der Ansprüche 12 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass das Schutzband (9) selbstklebend mit geringer Haftfestigkeit ausgestaltet ist.
17. Verfahren zum gerichteten Anbringen eines Maßstabes (4) oder Maßstabträgers (13) oder einer Maßstabführung (7, 7') eines Längenmeßsystems an eine Anbaufläche (1.1) eines ersten Körpers (1), wobei ein bezüglich des ersten Körpers (1) in einer Messrichtung (X) relativ beweglicher, zweiter Körper (2) vorgesehen ist und wobei der Maßstab (4) bzw. Maßstabträger (13) bzw. die Maßstabführung (7, 7') auf der Anbaufläche (1.1) parallel zu dieser Messrichtung (X) ausrichtbar ist, und wobei der zweite Körper (2) einen Abtastkopf (5) aufweist,
- dadurch gekennzeichnet, dass

an dem zweiten Körper (2) ein Ausrichtprofil (11, 11', 11'', 11''') vorgesehen ist, welches zum Ausrichten des Maßstabs (4) oder Maßstabträgers (13) oder der Maßstabführung (7, 7') mit einem komplementären Bandprofil am Maßstab (4) bzw. Maßstabträger (13) bzw. der Maßstabführung (7, 7') zusammenwirkt.

18. Verfahren nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass der Maßstab (4) bzw. Maßstabträger (13) bzw. die Maßstabführung (7, 7') nach dem Ausrichten mittels einer Andrückeinrichtung (10) an die Anbaufläche (1.1) angedrückt wird.

19. Verfahren nach Anspruch 17 oder 18, dadurch gekennzeichnet, dass das Bandprofil an einem Schutzband (9) vorgesehen ist, das nach dem Ausrichten des Maßstabs (4) oder Maßstabträgers (13) oder der Maßstabführung (7, 7') von dem Maßstab (4) oder Maßstabträger (13) oder der Maßstabführung (7, 7') abgezogen wird.

Zusammenfassung

Bei einer Vorrichtung zum gerichteten Anbringen eines Maßstabes (4) oder eines Maßstabträgers (3) oder einer Maßstabführung (7, 7') eines Längenmeßsystems an eine Anbaufläche (1.1) eines ersten Körpers (1) ist ein bezüglich des ersten Körpers (1) in einer Messrichtung (X) relativ beweglicher, zweiter Körper (2) vorgesehen. Der Maßstab (4) bzw. der Maßstabträger (13) (7, 7') ist auf der Anbaufläche (1.1) parallel zu dieser Messrichtung (X) ausrichtbar. Der zweite Körper (2) weist einen Abtastkopf (5) auf. Ein Ausrichtprofil (11, 11', 11'', 11'''), welches zum Ausrichten des Maßstabs (4) oder Maßstabträgers (13) oder der Maßstabführung (7, 7') mit einem komplementären Bandprofil am Maßstab (4) oder Maßstabträger (13) oder der Maßstabführung (7, 7') zusammenwirkt, ist an dem zweiten Körper (2) vorgesehen.

(Fig. 3b)

FIG. 1

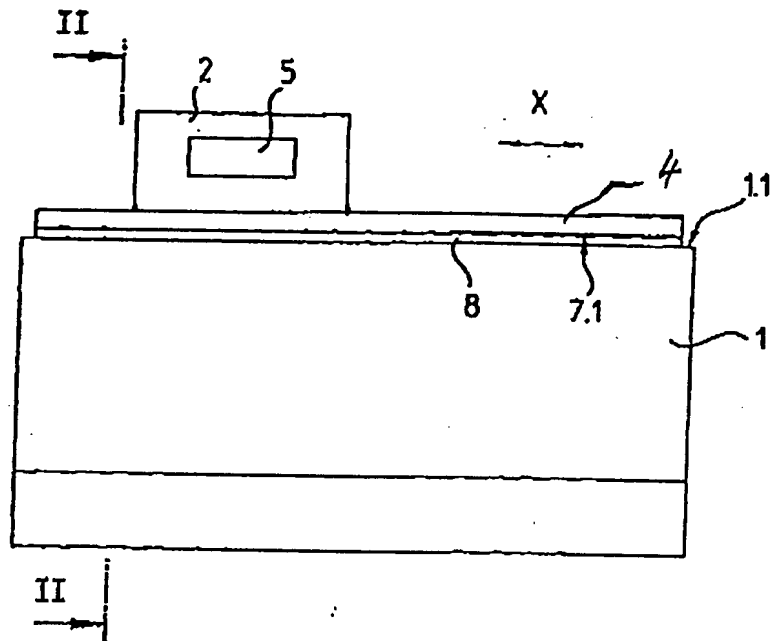


FIG. 2

